

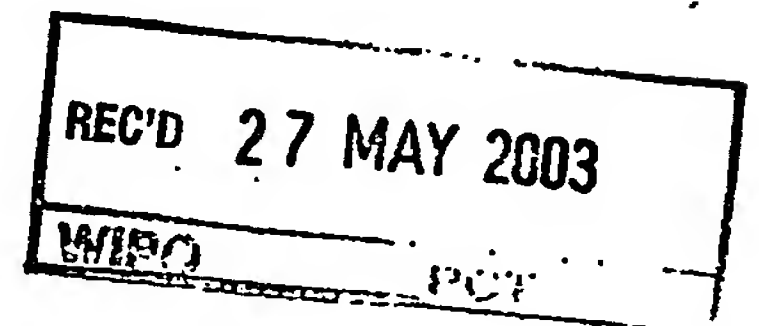


Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

16 MAY 2003



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

BEST AVAILABLE COPY

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02100664.8

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

28/02/03



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.: 02100664.8
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 04/06/02
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Wiederherstellungseinrichtung zum sicheren Speichern und Wiederherstellen von Speicherdaten in
einem Festwertspeicher

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Wiederherstellungseinrichtung zum sicheren Speichern und Wiederherstellen von
Speicherdaten in einem Festwertspeicher

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Wiederherstellungseinrichtung zum
Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in einem Festwertspeicher mit
Speichermitteln zum Speichern der Speicherdaten in Speicherbereichen des
Festwertspeichers und mit
Auslesemitteln zum Auslesen der gespeicherten Speicherdaten aus den Speicherbereichen
10 des Festwertspeichers und mit
Wiederherstellungsmitteln zum Feststellen eines unerwarteten Abbruchs während des
Speicherns von Speicherdaten und zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in dem
Festwertspeicher.

Die Erfindung bezieht sich weiters auf ein Wiederherstellungsverfahren zum

15 Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in einem Festwertspeicher wobei folgende Schritte
abgearbeitet werden:
Speichern der Speicherdaten in Speicherbereichen des Festwertspeichers;
Auslesen der gespeicherten Speicherdaten aus den Speicherbereichen des
Festwertspeichers;
20 Feststellen eines unerwarteten Abbruchs während des Speicherns von Speicherdaten;
Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in dem Festwertspeicher, wenn ein Abbruch
festgestellt wurde.

Die Erfindung bezieht sich weiters auf einen Datenträger zum kontaktlosen
Kommunizieren mit einer Readerstation mit einem Festwertspeicher zum Speichern von

25 Speicherdaten und mit Kommunikationsmitteln zum Empfangen von in dem
Festwertspeicher zu speichernden Speicherdaten und zum Senden von aus dem
Festwertspeicher ausgelesenen Speicherdaten.

30 Eine solche Wiederherstellungseinrichtung, ein solches
Wiederherstellungsverfahren und ein solcher Datenträger sind aus dem Dokument
US 6,272,607 bekannt. Der bekannte Datenträger ist durch eine sogenannte Smart Card

gebildet, die eine Wiederherstellungseinrichtung zum Speichern von Speicherdaten in einem Festwertspeicher enthält. Die Smart Card enthält Kommunikationsmittel, mit denen die Smart Card zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Readerstation ausgebildet ist. Hierfür erzeugt die Readerstation ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld, das zur
5 Übertragung von Speicherdaten moduliert wird und aus dem die Smart Card die Versorgungsleistung zur Versorgung der Smart Card erhält.

Der Festwertspeicher der Smart Card ist durch ein EEPROM gebildet. Die Readerstation kann mittels eines Lesebefehls bestimmte Speicherbereiche des EEPROMs auslesen, wofür in der Smart Card vorgesehene Auslesemittel in den bestimmten

10 Speicherbereichen gespeicherte Speicherdaten auslesen und mittels den Kommunikationsmitteln an die Readerstation übermitteln. Weiters kann die Readerstation mittels eines Schreibbefehls bestimmte Speicherdaten in bestimmte Speicherbereiche des EEPROMs speichern, wofür in der Smart Card vorgesehene Speichermittel die mittels den Kommunikationsmitteln von der Readerstation empfangenen Speicherdaten in die von der
15 Readerstation vorgegebenen Speicherbereiche des EEPROMs speichern.

Eine Speicherstelle des EEPROMs ist durch einen MOS-Transistor mit einem sogenannten Floating Gate gebildet, wobei zum Setzen der Speicherstelle Ladungen mittels des Tunneleffekts in das Floating Gate transportiert werden. Zum Löschen der Speicherstelle werden Ladungen mittels des Tunneleffekts von dem Floating Gate des
20 MOS-Transistors abgeleitet. Vor dem Speichern eines Bits mit dem digitalen Wert „1“ beziehungsweise vor dem Setzen der Speicherstelle wird das Floating Gate von den Speichermitteln gelöscht, um anschließend auf einen den digitalen Wert „1“ repräsentierenden Spannungswert aufgeladen zu werden. Die Auslesemittel prüfen beim Auslesen dieser Speicherstelle den in dem Floating Gate gespeicherten Spannungswert und
25 vergleichen diesen mit einem Schwellwert um zu entscheiden, ob der digitale Wert „0“ oder der digitale Wert „1“ in der Speicherstelle gespeichert ist.

Die bekannte Smart Card weist Wiederherstellmittel auf, die in dem Fall, dass während des Speicherns der Speicherdaten in Speicherbereichen des EEPROMs der Speichervorgang unerwartet abgebrochen wurde, entsprechende einem
30 Wiederherstellungsverfahren die zuvor in den Speicherbereichen gespeicherten Speicherdaten wiederherstellt, wenn dies notwendig ist. Zu einem unerwarteten Abbruch des Speichervorgangs kommt es hierbei immer dann, wenn die Smart Card während eines

Speichervorgangs aus dem elektromagnetischen Feld genommen wird und somit die Versorgungsleistung der Smart Card plötzlich ausfällt.

Gemäß dem bekannten Wiederherstellungsverfahren werden vor dem Speichern erster Speicherdaten in einem Datenspeicherbereich des Festwertspeichers die in dem Datenspeicherbereich gespeicherten zweiten Speicherdaten in einen Backupspeicherbereich des Festwertspeichers gespeichert und anschließend eine zweite Gültigkeitsinformation in einem Gültigkeitsspeicherbereich des Festwertspeichers gespeichert. Anschließend wird der Datenspeicherbereich gelöscht, dann werden die ersten Speicherdaten in dem Datenspeicherbereich gespeichert und anschließend eine erste Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich gespeichert. Die erste Gültigkeitsinformation kennzeichnet den Datenspeicherbereich und eine zweite Gültigkeitsinformation kennzeichnet den Backupspeicherbereich als gültige Speicherdaten enthaltenden Speicherbereich.

Wenn nun der Speichervorgang unterbrochen wurde, dann wird gemäß dem bekannten Wiederherstellungsverfahren vorerst der Gültigkeitsspeicherbereich ausgelesen und geprüft, ob die erste oder die zweite Gültigkeitsinformation ausgelesen wurde. Wenn die zweite Gültigkeitsinformation ausgelesen wurde, dann werden die in dem Backupspeicherbereich gespeicherten zweiten Speicherdaten neuerlich in den Datenspeicherbereich gespeichert, und somit der vor dem abgebrochenen Speichervorgang vorhandene gültige Speicherzustand wieder hergestellt.

Es hat sich nunmehr gezeigt, dass, wenn der Speichervorgang genau zu dem Zeitpunkt abgebrochen wird, wenn die Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich gespeichert wird, es vorkommen kann, dass die Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich nur schwach gespeichert ist. Als schwach gespeicherte Speicherstelle wird eine Speicherstelle bezeichnet, deren in dem isolierten Gate gespeicherte Ladung nicht der für ein Bit „1“ oder für ein Bit „0“ vorgesehenen Ladung entspricht, da der Ladevorgang oder Entladevorgang durch den plötzlichen Abbruch unterbrochen wurde. Wenn die Auslesemittel eine schwach gespeicherte Speicherstelle auslesen, dann kann es vorkommen, dass der ausgelesene analoge Spannungswert gerade knapp unterhalb einer Schwellspannung liegt und ein Bit „0“ oder knapp oberhalb dieser Schwellspannung liegt und somit ein Bit „1“ ausgelesen wird. Hierbei kann es somit bei mehrmaligem Auslesen zu unterschiedlichen Ergebnissen

bezüglich der gespeicherten Gültigkeitsinformation kommen.

Bei der bekannten Einrichtung kann es nun vorkommen, dass, wenn die zweite Gültigkeitsinformation, aufgrund eines unerwarteten Abbruchs nur schwach gespeichert wurde, nach dem Auslesen der zweiten Gültigkeitsinformation, während dem Speichern
5 der zweiten Speicherdaten in den Datenspeicherbereich, das Wiederherstellungsverfahren neuerlich abgebrochen wird. In diesem Fall hat sich als Nachteil ergeben, dass beim neuerlichen Auslesen des Gültigkeitsspeicherbereichs die erste Gültigkeitsinformation ausgelesen werden kann und somit ungültige Speicherdaten in dem Datenspeicherbereich gespeichert sind. Diese ungültigen Speicherdaten enthalten teilweise erste und teilweise
10 zweite Speicherdaten, was sehr nachteilig ist.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, eine Wiederherstellungseinrichtung gemäß der in dem ersten Absatz angegebenen Gattung, ein
15 Wiederherstellungsverfahren gemäß der in dem zweiten Absatz angegebenen Gattung und einen Datenträger gemäß der in dem dritten Absatz angegebenen Gattung zu schaffen, bei denen die vorstehend angegebenen Nachteile vermieden sind. Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe sind bei einer solchen Wiederherstellungseinrichtung die Wiederherstellungsmittel zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten dazu ausgebildet,
20 nach dem Auslesen von Speicherdaten aus zumindest einem Speicherbereich des Festwertspeichers die ausgelesenen Speicherdaten in dem selben Speicherbereich neuerlich in dem Festwertspeicher zu speichern.

Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe wird bei einem solchen Wiederherstellungsverfahren das Wiederherstellen der gültigen Speicherdaten dadurch
25 verbessert, dass nach dem Auslesen der Speicherdaten aus zumindest einem Speicherbereich des Festwertspeichers die ausgelesenen Speicherdaten neuerlich in dem selben Speicherbereich des Festwertspeichers gespeichert werden.

Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe ist bei einem solchen Datenträger eine Wiederherstellungseinrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 vorgesehen.

30 Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ist erreicht, dass durch einen unerwarteten Abbruch während des Speicherns von Speicherdaten gegebenenfalls nur schwach gespeicherte Speicherdaten ausgelesen werden und die ausgelesenen

Speicherdaten in dem Festwertspeicher gespeichert werden. Hierdurch ist vorteilhafterweise vermieden, dass beim mehrmaligen Auslesen solcher Speicherdaten unterschiedliche Speicherdaten ausgelesen werden, was schlimme Folgen haben könnte. So könnten beispielsweise schwach gespeicherte Speicherdaten den Benutzer einer

5 Speichereinrichtung einmal als berechtigt und ein anderes mal als nicht berechtigt kennzeichnen, in einen gesicherten Bereich einzudringen.

Auch wenn durch die Wiederherstellungseinrichtung nach einem unerwarteten Abbruch beim Speichern letztendlich falsche Speicherdaten in dem Festwertspeicher gespeichert wären, könnten diese gegebenenfalls durch einen einfachen Prüfvorgang

10 festgestellt werden. Vorteilhafterweise ist jedoch vermieden, dass schwach gespeicherte Speicherdaten in dem Festwertspeicher gespeichert sind, die bei einem solchen Prüfvorgang gegebenenfalls als richtig befunden werden könnten, die sich jedoch bei weiteren Auslesevorgängen als falsch herausstellen könnten.

Zusätzlich ist der Vorteil erhalten, dass die von den Wiederherstellungsmitteln

15 ausgelesenen Speicherdaten wieder in die selben Speicherbereiche gespeichert werden und somit schwach gespeicherte Speicherdaten sicher überspeichert sind. Weiters ergibt sich eine wesentlich effizientere Nutzung des Festwertspeichers.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 2 oder des Anspruchs 7 ist der Vorteil erhalten, dass die Wiederherstellungsmittel nach dem Auslesen des

20 Gültigkeitsspeicherbereichs die ausgelesene erste oder zweite Gültigkeitsinformation nochmals in den Gültigkeitsspeicherbereich speichern, womit sichergestellt ist, dass die Gültigkeitsinformation sicher nicht schwach gespeichert ist. Hierdurch ist vermieden, dass nach einem Abbruch des Wiederherstellungsverfahrens die Auslesemittel eine andere Gültigkeitsinformation auslesen, als bei der vorherigen Abarbeitung des

25 Wiederherstellungsverfahrens ausgelesen wurde. Es ist somit vorteilhafterweise auch bei mehrfachem Abbruch von Speichervorgängen und auch mehrfachem Abbruch des Wiederherstellungsverfahrens gewährleistet, dass in dem Datenspeicherbereich immer gültige Speicherdaten gespeichert sind.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 3 oder des Anspruchs 8 ist der Vorteil

30 erhalten, dass auch dann, wenn genau während des Speicherns der Gültigkeitsinformation ein unerwarteter Abbruch erfolgt, sichergestellt ist, dass nach dem Abarbeiten des Wiederherstellungsverfahrens gültige Speicherdaten in dem Datenspeicherbereich

gespeichert sind.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 4 oder des Anspruchs 9 ist erreicht, dass erste Gültigkeitsinformation und die zweite Gültigkeitsinformation durch komplementäre Bitkombinationen gebildet sind. Hierdurch ist eine größtmögliche

5 Redundanz gegeben.

Gemäß den Maßnahmen des Anspruchs 5 oder des Anspruchs 10 ist der Vorteil erhalten, dass die zweite Gültigkeitsinformation nur verstärkt und in keinem Fall gelöscht werden kann. Durch diese Maßnahme ist eine 100% Datensicherheit gegeben, da ein unerwarteter Abbruch des Speicherns von Speicherdaten zu einem beliebigen Zeitpunkt zu

10 keinem Datenverlust führen kann.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben, auf das die Erfindung aber nicht beschränkt
15 ist.

Die Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer Readerstation und eines Datenträgers, die über ein elektromagnetisches Feld zum kontaktlosen Kommunizieren ausgebildet sind.

Die Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Einschreibverfahrens eines
20 Wiederherstellungsverfahrens zum Einschreiben von Speicherdaten in einen Speicherbereich eines Festwertspeichers des Datenträgers gemäß Figur 1.

Die Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm eines Ausleseverfahrens des Wiederherstellungsverfahrens zum Auslesen von Speicherdaten aus einem Speicherbereich des Festwertspeichers des Datenträgers gemäß Figur 1.

25

Die Figur 1 zeigt eine Readerstation 1, die ein elektromagnetisches Feld HF erzeugt und die über das elektromagnetische Feld HF zum kontaktlosen Kommunizieren eines Übertragungssignals US zu einem Datenträger 2 ausgebildet ist. Die Readerstation 1
30 enthält eine Antenne 3, Verarbeitungsmittel 4 und Speichermittel 5. Die Verarbeitungsmittel 4 enthalten Modulationsmittel zum Amplituden-Modulieren von an den Datenträger 2 zu sendenden in dem Übertragungssignal US enthaltenen

Kommandodaten KD und Speicherdaten SD. Die Verarbeitungsmittel 4 enthalten weiters Demodulationsmittel zum Demodulieren des von dem Datenträger 2 belastungsmodulierten Übertragungssignals US, in dem Speicherdaten SD von dem Datenträger 2 an die Readerstation 1 übermittelt werden. So eine Readerstation 1 ist seit 5 langem bekannt, weshalb hierauf nicht näher eingegangen ist.

Der Datenträger 2 bildet eine Wiederherstellungseinrichtung und enthält Kommunikationsmittel 6 mit einer Antenne 7 und einer Sende- Empfangsstufe 8. Mit der Antenne 7 ist das Übertragungssignal US empfangbar und an die Sende- Empfangsstufe 8 abgebar. Die Sende- Empfangsstufe 8 ist zum Demodulieren des amplitudenmodulierten Übertragungssignals US und zum Abgeben der in dem Übertragungssignal US enthaltenen Kommandodaten KD und Speicherdaten SD an Verarbeitungsmittel 9 des Datenträgers 2 ausgebildet. Die Sende- Empfangsstufe 8 ist weiters zum Belastungs-Modulieren des Übertragungssignals US mit den von den Verarbeitungsmitteln 9 an die Sende- Empfangsstufe 8 abgegebenen Speicherdaten SD ausgebildet. 10

Mit der Antenne 7 ist weiters eine Taktgewinnungsstufe TA verbunden, die aus dem Übertragungssignal US, das eine Taktfrequenz von 13,56 MHz aufweist, einen Systemtakt für die Sende- Empfangsstufe 8 und die Verarbeitungsmittel 9 des Datenträgers 2 generiert. Mit der Antenne 7 ist weiters eine Versorgungsstufe EG verbunden, die das Übertragungssignal US gleichrichtet und die die Versorgungsleistung zum Betreiben des passiven Datenträgers 2 bereitstellt. Die Elemente des Datenträgers 2 werden 20 ausschließlich mit der von der Versorgungsstufe EG bereitgestellten Versorgungsleistung betrieben. Der Datenträger 2 kann daher nur in der Nähe der Readerstation 1 oder anderen vergleichbaren Readerstationen betrieben werden.

Die Verarbeitungsmittel 9 des Datenträgers 2 sind durch einen Microcomputer gebildet und arbeiten ein Softwareprogramm ab, um den Datenträger 2 als elektronischen Fahrschein für eine U-Bahn verwenden zu können. Hierbei enthalten die von der Readerstation 1 empfangenen Speicherdaten SD Guthabenwerte, die einem Geldwert entsprechen und von der Readerstation 1 zu dem in dem Datenträger 2 gespeicherten Guthabenwert aufgebucht werden. Ebenso können die Speicherdaten SD Fahrpreiswerte 30 enthalten, die dem Fahrpreis einer Fahrt mit der U-Bahn entsprechen und die von der Readerstation 1 von dem in dem Datenträger 2 gespeicherten Guthabenwert abgebucht werden.

Zum Speichern von Speicherdaten SD enthält der Datenträger 2 Speichermittel 10, die zum Speichern der Speicherdaten SD in einem Festwertspeicher 11 ausgebildet sind. Die Speichermittel 10 verwalten hierbei Speicherbereiche des Festwertspeichers 11, wobei ein Datenspeicherbereich DSB, ein Backupspeicherbereich BSB und ein

5 Gültigkeitsspeicherbereich GSB festgelegt ist. Zum Auslesen von in Speicherbereichen des Festwertspeichers 11 gespeicherten Speicherdaten SD enthält der Datenträger 2 Auslesemittel 12, die ausgelesene Speicherdaten SD an die Verarbeitungsmittel 9 abgeben.

Der Festwertspeicher 11 ist durch ein sogenannten EEPROM (Electric Eraseable Programmable Read Only Memory) gebildet, wobei jeder Speicherbereich des

10 EEPROMs durch eine Vielzahl von Speicherstellen gebildet ist. Jede Speicherstelle des EEPROMs ist durch einen MOS-Transistor mit einem sogenannten Floating Gate gebildet, wobei zum Setzen der Speicherstelle Ladungen mittels des Tunneleffekts in das Floating Gate transportiert werden. Zum Löschen der Speicherstelle werden Ladungen mittels des Tunneleffekts von dem Floating Gate des MOS-Transistors abgeleitet. Vor dem Speichern

15 eines Bits mit dem digitalen Wert „1“ beziehungsweise vor dem Setzen der Speicherstelle wird das Floating Gate von den Speichermitteln 10 gelöscht, um anschließend auf einen den digitalen Wert „1“ repräsentierenden Spannungswert aufgeladen zu werden. Die Auslesemittel 12 prüfen beim Auslesen dieser Speicherstelle den in dem Floating Gate gespeicherten Spannungswert und vergleichen diesen mit einem Schwellwert US, um zu

20 entscheiden, ob der digitale Wert „0“ oder der digitale Wert „1“ in der Speicherstelle gespeichert ist.

Wenn der Datenträger 2 aus dem elektromagnetischen Feld HF entfernt wird, dann kann die Versorgungsstufe EG keine Versorgungsleistung mehr bereitstellen und die Verarbeitung der Sende- Empfangsmittel 8, der Verarbeitungsmittel 9, sowie der

25 Speichermittel 10 und der Auslesemittel 12 kann plötzlich abgebrochen werden. Wenn dieser Abbruch einen Speichervorgang zum Speichern von Speicherdaten SD in dem Festwertspeicher 11 betrifft, dann könnten hierdurch zu speichernde oder bereits gespeicherte Speicherdaten SD verloren gehen. Um dies zu verhindern, bilden die Verarbeitungsmittel 9, die Speichermittel 10 und die Auslesemittel 12

30 Wiederherstellungsmittel 13, die zum Feststellen des unerwarteten Abbruchs während des Speicherns von Speicherdaten SD und zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten SD in dem Datenspeicherbereich DSB des Festwertspeichers 11 ausgebildet sind.

Es hat sich gezeigt, dass durch einen unerwarteten Abbruch des Speicherns von Speicherdaten SD eine oder mehrere Speicherstellen schwach gespeichert sein können. Als schwach gespeicherte Speicherstelle wird eine Speicherstelle bezeichnet, deren in dem isolierten Gate gespeicherte Ladung nicht der für ein Bit „1“ oder für ein Bit „0“

5 vorgesehenen Ladung entspricht, da der Ladevorgang oder Entladevorgang durch den plötzlichen Abbruch unterbrochen wurde. Wenn die Auslesemittel 12 eine schwach gespeicherte Speicherstelle auslesen, dann kann es vorkommen, dass der ausgelesene analoge Spannungswert gerade knapp unterhalb einer Schwellspannung US liegt und ein Bit „0“ oder knapp oberhalb dieser Schwellspannung US liegt und somit ein Bit „1“
10 ausgelesen wird. Hierbei kann es somit bei mehrmaligem Auslesen zu unterschiedlichen Ergebnissen bezüglich der in schwach gespeicherten Speicherstellen gespeicherten Speicherdaten SD kommen, was sehr nachteilig wäre.

Die Wiederherstellungsmittel 13 sind insbesondere dazu ausgebildet, nach dem Auslesen von Speicherdaten SD aus zumindest einem Speicherbereich des
15 Festwertspeichers 11 die ausgelesenen Speicherdaten SD in dem selben Speicherbereich neuerlich in dem Festwertspeicher 11 zu speichern. Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass in gegebenenfalls schwach gespeicherten Speicherstellen gespeicherte Speicherdaten SD neu gespeichert oder gegebenenfalls nur verstärkt werden, worauf anhand eines Anwendungsbeispiels des Datenträgers gemäß Figur 1 näher eingegangen ist.

20 Gemäß dem Anwendungsbeispiel ist angenommen, dass der Benutzer des Datenträgers 2 mit der U-Bahn fahren möchte und zur Bezahlung des Fahrpreises den Datenträger 2 in das elektromagnetische Feld HF der Readerstation 1 hält. Die Readerstation 1 identifiziert vorerst den Datenträger 2 und sendet anschließend ein Abbuchkommando als Kommandodaten KD und den Fahrpreiswert als Speicherdaten SD
25 an den Datenträger. Die gesendeten Speicherdaten SD sollen hierbei von den in dem Datenspeicherbereich SD des Festwertspeichers 11 gespeicherten den Guthabenwert repräsentierenden Speicherdaten SD subtrahiert werden.

Die von der Antenne 7 empfangenen und mit der Sende- Empfangsstufe 8 ermittelten Kommandodaten KD und Speicherdaten SD werden mit den
30 Verarbeitungsmitteln 9 verarbeitet. Aufgrund des Abbuchkommandos veranlassen die Verarbeitungsmittel 9 die Auslesemittel 12 die in dem Datenspeicherbereich gespeicherten Speicherdaten SD auszulesen, worauf ein in Figur 3 dargestelltes Ausleseverfahren AV

abgearbeitet wird, worauf nachfolgend näher eingegangen ist. Von den den Guthabenwert repräsentierenden ausgelesenen Speicherdaten SD subtrahieren die Verarbeitungsmittel 9 den Fahrpreiswert und veranlassen die Speichermittel 10 den nunmehr neu ermittelten geringeren Guthabenwert als neue Speicherdaten SD in dem Datenspeicherbereich DSB
5 des Festwertspeichers 11 zu speichern. Hierfür wird ein in der Figur 2 dargestelltes Einschreibverfahren EV abgearbeitet.

Die Abarbeitung des Einschreibverfahrens EV wird bei einem Block 14 begonnen, worauf bei einem Block 15 die in dem Datenspeicherbereich DSB gespeicherten Speicherdaten SD in den Backupspeicherbereich BSB gespeichert werden und somit der
10 Datenspeicherbereich DSB in den Backupspeicherbereich BSB kopiert wird. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Speicherns aller Speicherdaten SD des Datenspeicherbereichs DSB in dem Backupspeicherbereich BSB wird bei einem Block 16 der Backupspeicherbereich BSB als gültige Speicherdaten SD enthaltender Speicherbereich gekennzeichnet. Hierfür wird eine zweite Gültigkeitsinformation GI2 in den
15 Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert, welche zweite Gültigkeitsinformation GI2 durch die Bitfolge „1111 0000“ gebildet ist.

Bei einem Block 17 werden die von den Verarbeitungsmitteln 9 ermittelten neuen Speicherdaten SD in den Datenspeicherbereich DSB gespeichert, wobei die zuvor in dem Datenspeicherbereich DSB gespeicherten Speicherdaten SD in dem
20 Datenspeicherbereich DSB überspeichert werden. Nach dem erfolgreichen Speichern der neuen Speicherdaten SD in dem Datenspeicherbereich DSB wird bei einem Block 18 eine erste Gültigkeitsinformation GI1 in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert. Hierdurch wird wiederum der Datenspeicherbereich DSB als gültige Speicherdaten SD enthaltender Speicherbereich gekennzeichnet. Die erste Gültigkeitsinformation GI1 ist
25 durch die zu der zweiten Gültigkeitsinformation GI2 komplementäre Bitfolge „0000 1111“ gebildet. Bei einem Block 19 wird das Einschreibverfahren EV beendet.

Das Einschreibverfahren EV bildet einen Teil eines Wiederherstellungsverfahrens, das von den Wiederherstellungsmitteln 13 abgearbeitet wird und das sicherstellt, dass auch dann, wenn das Speichern von Speicherdaten SD unerwartet
30 abgebrochen wird, gültige Speicherdaten SD aus dem Festwertspeicher 11 ausgelesen werden können. Die in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeicherte Gültigkeitsinformation zeigt jeweils an, ob gültige Speicherdaten SD aus dem

Backupspeicherbereich BSB oder aus dem Datenspeicherbereich DSB ausgelesen werden können. Dies wird von den Wiederherstellungsmitteln 13 vor dem Auslesen von Speicherdaten SD bei der Abarbeitung des Ausleseverfahrens AV gemäß Figur 3 jeweils geprüft.

- 5 Bei der Abarbeitung des Ausleseverfahrens AV wird nach einem Block 20 bei einem Block 21 geprüft, ob in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB die zweite Gültigkeitsinformation GI2 mit der Bitfolge „1111 0000“ enthalten ist und somit der Backupspeicherbereich BSB als gültige Speicherdaten SD enthaltender Speicherbereich gekennzeichnet ist. Wenn nicht exakt diese Bitfolge GI2 in dem Gültigkeitsspeicherbereich
- 10 GSB gespeichert ist, dann sind gültige Speicherdaten SD in dem Datenspeicherbereich DSB gespeichert, worauf nachfolgend noch eingegangen ist, weshalb bei einem Block 22 die erste Gültigkeitsinformation GI1 in den Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert wird.

- Hierdurch ist der Vorteil erhalten, dass, wenn die erste Gültigkeitsinformation
- 15 GI1 nur schwach in den Speicherstellen des Gültigkeitsspeicherbereichs GSB gespeichert war, im Anschluss an den Block 22 eine zuverlässig gespeicherte erste Gültigkeitsinformation GI1 in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert ist. Auch bei mehrmaligen Auslesen des Gültigkeitsspeicherbereichs GSB wird somit immer zuverlässig die erste Gültigkeitsinformation GI1 ausgelesen werden, was sehr vorteilhaft
- 20 ist.

- Anschließend werden bei einem Block 23 entsprechend der nun in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeicherten ersten Gültigkeitsinformation GI1 die gemäß dem Ausleseverfahren AV auszulesenden Speicherdaten SD aus dem Datenspeicherbereich DSB ausgelesen und von den Auslesemitteln 12 an die
- 25 Verarbeitungsmittel 9 abgegeben. Bei einem Block 24 wird das Ausleseverfahren AV beendet.

- Wenn andererseits bei dem Block 21 festgestellt wird, dass die aus dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB ausgelesene Bitfolge exakt der Bitfolge „1111 0000“ der zweiten Gültigkeitsinformation GI2 entspricht, dann werden bei einem Block 25 die
- 30 Speicherstellen der Bitfolge „1111 0000“, die Bits „1“ enthalten, neuerlich mit dem Wert „1“ beschrieben. Es wird somit das Floating Gate dieser Speicherstellen auf die dem Wert „1“ entsprechende Speicherladung aufgeladen, wobei anders als beim Speichern des

Wertes „1“ in der Speicherstelle auf einen vorgeschalteten Löscho- beziehungsweise Entladevorgang verzichtet ist.

Durch den Verzicht auf den vorgeschalteten Löschvorgang ist der Vorteil erhalten, dass auch dann, wenn des Ausleseverfahren AV gerade zu dem Zeitpunkt
5 abgebrochen wird, zu dem die in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeicherte zweite Gültigkeitsinformation GI2 verstärkt wird, nicht die Gefahr besteht, dass einzelne oder gegebenenfalls alle Bits der Bitfolge „1111 0000“ gelöscht werden. Es ist somit vorteilhafterweise verhindert, dass durch einen plötzlichen Abbruch der Verstärkung der zweiten Gültigkeitsinformation GI1 der Datenspeicherbereich DSB anstelle des
10 Backupspeicherbereichs BSB als gültige Speicherdaten SD enthaltender Speicherbereich gekennzeichnet wird.

Bei einem Block 26 werden nunmehr die als gültige Speicherdaten SD gekennzeichneten Speicherdaten SD des Backupspeicherbereichs BSB in den Datenspeicherbereich DSB gespeichert. Anschließend wird bei einem Block 27 wiederum
15 der Datenspeicherbereich DSB als gültige Speicherdaten SD enthaltender Speicherbereich gekennzeichnet. Bei dem Block 23 werden nun entsprechend der in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeicherten ersten Gültigkeitsinformation GI1 die auszulesenden Speicherdaten SD aus dem Datenspeicherbereich DSB ausgelesen und von den Auslesemitteln 12 an die Verarbeitungsmittel 9 abgegeben. Bei dem Block 24 wird das
20 Ausleseverfahren AV beendet.

Im Folgenden ist nun angenommen, dass das Ausleseverfahren AV gemäß dem Wiederherstellungsverfahren gerade zu dem Zeitpunkt plötzlich abgebrochen wird, zu dem bei dem Block 22 die erste Gültigkeitsinformation GI1 in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert werden soll. Dieser Block 22 wird wie vorstehend erläutert immer dann
25 abgearbeitet, wenn bei dem Block 21 festgestellt wurde, dass in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB eine andere Bitfolge als die Bitfolge „1111 0000“ der zweiten Gültigkeitsinformation GI2 gespeichert ist. Auch dann, wenn das Speichern der ersten Gültigkeitsinformation GI1 gerade zu dem Zeitpunkt abgebrochen wird, zu dem die Speichermittel 10 den Löschvorgang aller Speicherstellen des Gültigkeitsspeicherbereichs
30 GSB durchgeführt haben, wird bei dem nächsten Abarbeiten des Ausleseverfahrens AV bei dem Block 21 wiederum zu dem Block 22 verzweigt, da in diesem Fall in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB die Bitfolge „0000 0000“ gespeichert wäre.

Wenn das Ausleseverfahren AV gerade zu dem Zeitpunkt abgebrochen wird, zu dem die Bits „1“ der zweiten Gültigkeitsinformation GI2 bei dem Block 25 verstärkt werden, dann würde das Ausleseverfahren AV bei der nächsten Abarbeitung des Blocks 21 neuerlich zu dem Block 25 verzweigen, weshalb kein Datenverlust der Speicherdaten SD auftreten kann. Dies deshalb, da die Bits „1“ der zweiten Gültigkeitsinformation GI2 eben nur verstärkt und nicht durch einen vorhergehenden Löschvorgang gespeichert werden, weshalb zu jedem Zeitpunkt die zweite Gültigkeitsinformation GI2 in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gespeichert ist.

Wenn das Ausleseverfahren AV gerade zu dem Zeitpunkt abgebrochen wird, zu dem bei dem Block 26 die Speicherdaten SD des Backupspeicherbereichs BSB in den Datenspeicherbereich DSB gespeichert werden, dann würden das Ausleseverfahren AV bei der nächsten Abarbeitung des Blocks 21 neuerlich zu dem Block 25 verzweigen, da die zweite Gültigkeitsinformation GI2 stark gespeichert ist. Hierauf würden bei der neuerlichen Abarbeitung des Blocks 26 nun die Speicherdaten SD des Backupspeicherbereichs BSB vollständig in den Datenspeicherbereich DSB gespeichert werden, weshalb auch in diesem Fall kein Datenverlust der Speicherdaten SD auftreten kann.

Nach der vollständigen Abarbeitung des Blocks 26 sind sowohl in dem Datenspeicherbereich DSB als auch in dem Backupspeicherbereich BSB die gleichen Speicherdaten SD gespeichert, weshalb ein Abbruch zum Zeitpunkt der Abarbeitung des Blocks 27 auch zu keinem Datenverlust der Speicherdaten SD führen kann.

Durch das Ausleseverfahren AV des Wiederherstellungsverfahrens ist somit sichergestellt, dass in dem Gültigkeitsspeicherbereich GSB gegebenenfalls schwach gespeicherte Speicherstellen stark gespeichert werden, ohne hierdurch bei einem plötzlich auftretenden Abbruch zu riskieren, den falschen Datenspeicherbereich als gültige Speicherdaten SD enthaltenden Speicherbereich SD zu kennzeichnen. Besonders vorteilhaft ist hierbei – wie vorstehend erwähnt –, dass Bits „1“ enthaltende Speicherstellen des die zweite Gültigkeitsinformation GI2 enthaltenden Gültigkeitsspeicherbereichs GSB nur verstärkt und nicht vorher gelöscht werden.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel wird nur der Gültigkeitsspeicherbereich GSB nach einem unerwarteten Abbruch ausgelesen und die ausgelesene Gültigkeitsinformation GI neuerlich gespeichert beziehungsweise verstärkt. Natürlich könnten auch andere

Speicherbereiche ausgelesen und die ausgelesenen Speicherdaten SD neuerlich gespeichert beziehungsweise verstärkt werden, um auch in diesen Speicherbereichen sicherzustellen, dass keine schwach gespeicherten Speicherstellen enthalten sind. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, dies nur für besonders sensible Speicherbereiche wie beispielsweise den

5 Gültigkeitsspeicherbereich GSB durchzuführen.

Das erfindungsgemäße Prinzip nach einem unerwarteten Abbruch des Speicherns von Speicherdaten SD in einem Festwertspeicher die Speicherdaten SD aus dem Festwertspeicher auszulesen und den ausgelesenen Wert in den selben Speicherbereich des Festwertspeichers neuerlich zu speichern kann bei jeglicher Art von

10 Festwertspeicher vorteilhaft angewendet werden. Hierdurch ist erreicht, dass keine schwach gespeicherten Speicherstellen in dem Festwertspeicher verbleiben, was zur Folge hätte, dass bei mehrmaligem Auslesen dieser Speicherstellen unterschiedliche Speicherdaten ausgelesen werden, was sehr nachteilig ist.

Dem Fachmann sind eine Vielzahl an Festwertspeichern bekannt, wie
15 beispielsweise eine Harddisk, ein Kapazitäts-Array, eine Diskette, ein Magnetband sowie magneto-optisch Speichermedien wie beispielsweise eine DVD-RW.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel wurde ein Verstärken der Speicherung von den Bits „1“ entsprechenden Speicherladungen in Floating Gates der MOS-Transistoren beschrieben. Selbstverständliche kann bei inverser Logik auch die einem Bit „0“
20 entsprechende Speicherladung in dem Floating Gate verstärkt werden.

Es kann erwähnt werden, dass eine erfindungsgemäße Wiederherstellungseinrichtung in verschiedensten Bereichen einsetzbar ist. Beispielsweise könnte so eine Wiederherstellungseinrichtung in einem Computer, einem Telefon oder der Elektronik eines Autos eingesetzt werden.

25 Es kann erwähnt werden, dass Speicherstellen von Festwertspeichern auch durch andere als MOS-Transistoren gebildet sein könnten. Beispielsweise könnte eine Speicherstelle eines elektro-mechanischen Festwertspeichers durch einen Schiebeschalter gebildet sein, der in seiner einen Endlage das Bit „0“ und der in seiner anderen Endlage das Bit „1“ repräsentiert.

30 Es kann erwähnt werden, dass ein Computer oder ein anderes CE-Gerät (z.B. DVD-RW-Gerät) ebenfalls eine Wiederherstellungseinrichtungen bilden können.

Es kann erwähnt werden, dass das erfindungsgemäße

- Wiederherstellungsverfahren für alle in einem Speicherbereich eines Festwertspeichers gespeicherten kritischen Daten angewendet werden kann. Beispielsweise könnte es nach einem unerwarteten Abbruch der Verarbeitung eines Computers für Directorydaten und Pointerdaten eines Verzeichnisses einer Harddisk verwendet werden. Der unerwartete
- 5 Abbruch wäre in diesem Fall beispielsweise durch einen Stromausfall gegeben.

Zusammenfassung:Wiederherstellungseinrichtung zum sicheren Speichern und Wiederherstellen
von Speicherdaten in einem Festwertspeicher

5

Bei einem Datenträger (2) zum kontaktlosen Kommunizieren von Speicherdaten (SD) mit einer Readerstation (1) ist eine Wiederherstellungseinrichtung (13) vorgesehen, mit der nach einem unerwarteten Abbruch des Speicherns von Speicherdaten (SD) in einem Festwertspeicher (11) aufgrund fehlender Versorgungsspannung wiederum ein gültiger Speicherzustand in dem Festwertspeicher (11) hergestellt werden kann. Hierfür werden gegebenenfalls nur schwach gespeicherte Speicherstellen des Festwertspeichers (11) ausgelesen und die ausgelesenen Speicherdaten (SD) neuerlich in dem Festwertspeicher (11) gespeichert.

(Figur 1).

15

Patentansprüche:

1. Wiederherstellungseinrichtung zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten
in einem Festwertspeicher mit
Speichermitteln zum Speichern der Speicherdaten in Speicherbereichen des
5 Festwertspeichers und mit
Auslesemitteln zum Auslesen der gespeicherten Speicherdaten aus den Speicherbereichen
des Festwertspeichers und mit
Wiederherstellungsmitteln zum Feststellen eines unerwarteten Abbruchs während des
Speicherns von Speicherdaten und zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in dem
10 Festwertspeicher,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Wiederherstellungsmittel zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten dazu
ausgebildet sind, nach dem Auslesen von Speicherdaten aus zumindest einem
Speicherbereich des Festwertspeichers die ausgelesenen Speicherdaten in dem selben
15 Speicherbereich neuerlich in dem Festwertspeicher zu speichern.

2. Wiederherstellungseinrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Speichermittel vor dem Speichern von ersten Speicherdaten in einem
Datenspeicherbereich zum Speichern von in dem Datenspeicherbereich gespeicherten
zweiten Speicherdaten in einen Backupspeicherbereich ausgebildet sind und dass die
20 Speichermittel zum Speichern einer Gültigkeitsinformation in einem
Gültigkeitsspeicherbereich des Festwertspeichers ausgebildet sind, wobei eine erste
Gültigkeitsinformation den Datenspeicherbereich und eine zweite Gültigkeitsinformation
den Backupspeicherbereich als gültige Speicherdaten enthaltenden Speicherbereich
kennzeichnet, und dass die Wiederherstellungsmittel vor dem Wiederherstellen gültiger
25 Speicherdaten in dem Datenspeicherbereich zum Auslesen der in dem
Gültigkeitsspeicherbereich gespeicherten Gültigkeitsinformation und zum darauffolgenden
Speichern der ausgelesenen Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich
ausgebildet sind.

3. Wiederherstellungseinrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
30 dass die Wiederherstellungsmittel, wenn weder die erste noch die zweite
Gültigkeitsinformation aus dem Gültigkeitsspeicherbereich ausgelesen wurde, zum
Speichern der ersten Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich ausgebildet

sind.

4. Wiederherstellungseinrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichermittel zum Speichern der ersten Gültigkeitsinformation, die an zumindest einer ersten Bitpositionen durch das Bit „1“ und die an zumindest einer zweiten Bitposition
5 durch das Bit „0“ gebildet ist, und zum Speichern der zweiten Gültigkeitsinformation ausgebildet ist, die an zumindest der ersten Bitposition durch das Bit „0“ und die an zumindest der zweiten Bitposition durch das Bit „1“ gebildet ist.

5. Wiederherstellungseinrichtung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Wiederherstellungsmittel zum Festlegen ausgebildet sind, ob die ausgelesene
10 Gültigkeitsinformation der zweiten Gültigkeitsinformation entspricht, und dass die Wiederherstellungsmittel zum Speichern der ausgelesenen Gültigkeitsinformation ausschließlich Bitpositionen der gespeicherten Gültigkeitsinformation mit Bits „1“ überspeichern, wenn die entsprechenden Bitpositionen der festgelegten zweiten Gültigkeitsinformation das Bit „1“ enthalten, wobei bei dem Überspeichern dieser
15 Bitpositionen auf einen vorgeschalteten Löschvorgang verzichtet ist.

6. Wiederherstellungsverfahren zum Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in einem Festwertspeicher wobei folgende Schritte abgearbeitet werden:
Speichern der Speicherdaten in Speicherbereichen des Festwertspeichers;
Auslesen der gespeicherten Speicherdaten aus den Speicherbereichen des
20 Festwertspeichers;
Feststellen eines unerwarteten Abbruchs während des Speicherns von Speicherdaten;
Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in dem Festwertspeicher, wenn ein Abbruch festgestellt wurde, dadurch gekennzeichnet, dass zum Wiederherstellen der gültigen Speicherdaten, nach dem Auslesen der Speicherdaten aus zumindest einem
25 Speicherbereich des Festwertspeichers die ausgelesenen Speicherdaten neuerlich in dem selben Speicherbereich des Festwertspeichers gespeichert werden.

7. Wiederherstellungsverfahren gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Speichern von ersten Speicherdaten in einem Datenspeicherbereich in dem Datenspeicherbereich gespeicherte zweite Speicherdaten in einen Backupspeicherbereich
30 gespeichert werden und dass eine Gültigkeitsinformation in einem Gültigkeitsspeicherbereich des Festwertspeichers gespeichert wird, wobei eine erste Gültigkeitsinformation den Datenspeicherbereich und eine zweite Gültigkeitsinformation

den Backupspeicherbereich als gültige Speicherdaten enthaltenden Speicherbereich kennzeichnet, und dass vor dem Wiederherstellen gültiger Speicherdaten in dem Datenspeicherbereich die in dem Gültigkeitsspeicherbereich gespeicherte Gültigkeitsinformation ausgelesen und darauffolgend die ausgelesene

5 Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich gespeichert wird.

8. Wiederherstellungsverfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn weder die erste noch die zweite Gültigkeitsinformation aus dem Gültigkeitsspeicherbereich ausgelesen wurde, die erste Gültigkeitsinformation in dem Gültigkeitsspeicherbereich gespeichert wird.

10 9. Wiederherstellungsverfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass, die gespeicherte erste Gültigkeitsinformation an zumindest einer ersten Bitpositionen das Bit „1“ und an zumindest einer zweiten Bitposition das Bit „0“ enthält und dass die gespeicherte zweiten Gültigkeitsinformation an zumindest der ersten Bitposition das Bit „0“ und an zumindest der zweiten Bitposition das Bit „1“ enthält.

15 10. Wiederherstellungsverfahren gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass, festgelegt wird, ob die ausgelesene Gültigkeitsinformation der zweiten Gültigkeitsinformation entspricht, und dass zum Speichern der ausgelesenen Gültigkeitsinformation ausschließlich Bitpositionen der gespeicherten Gültigkeitsinformation mit Bits „1“ überspeichert werden, wenn die entsprechenden
20 Bitpositionen der festgelegten zweiten Gültigkeitsinformation das Bit „1“ enthalten, wobei bei dem Überspeichern dieser Bitpositionen auf einen vorgeschalteten Löschvorgang verzichtet wird.

11. Datenträger zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Readerstation mit einem Festwertspeicher zum Speichern von Speicherdaten und mit
25 Kommunikationsmitteln zum Empfangen von in dem Festwertspeicher zu speichernden Speicherdaten und zum Senden von aus dem Festwertspeicher ausgelesenen Speicherdaten, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wiederherstellungseinrichtung gemäß einem der Anspruch 1 bis 5 vorgesehen ist.

1/2

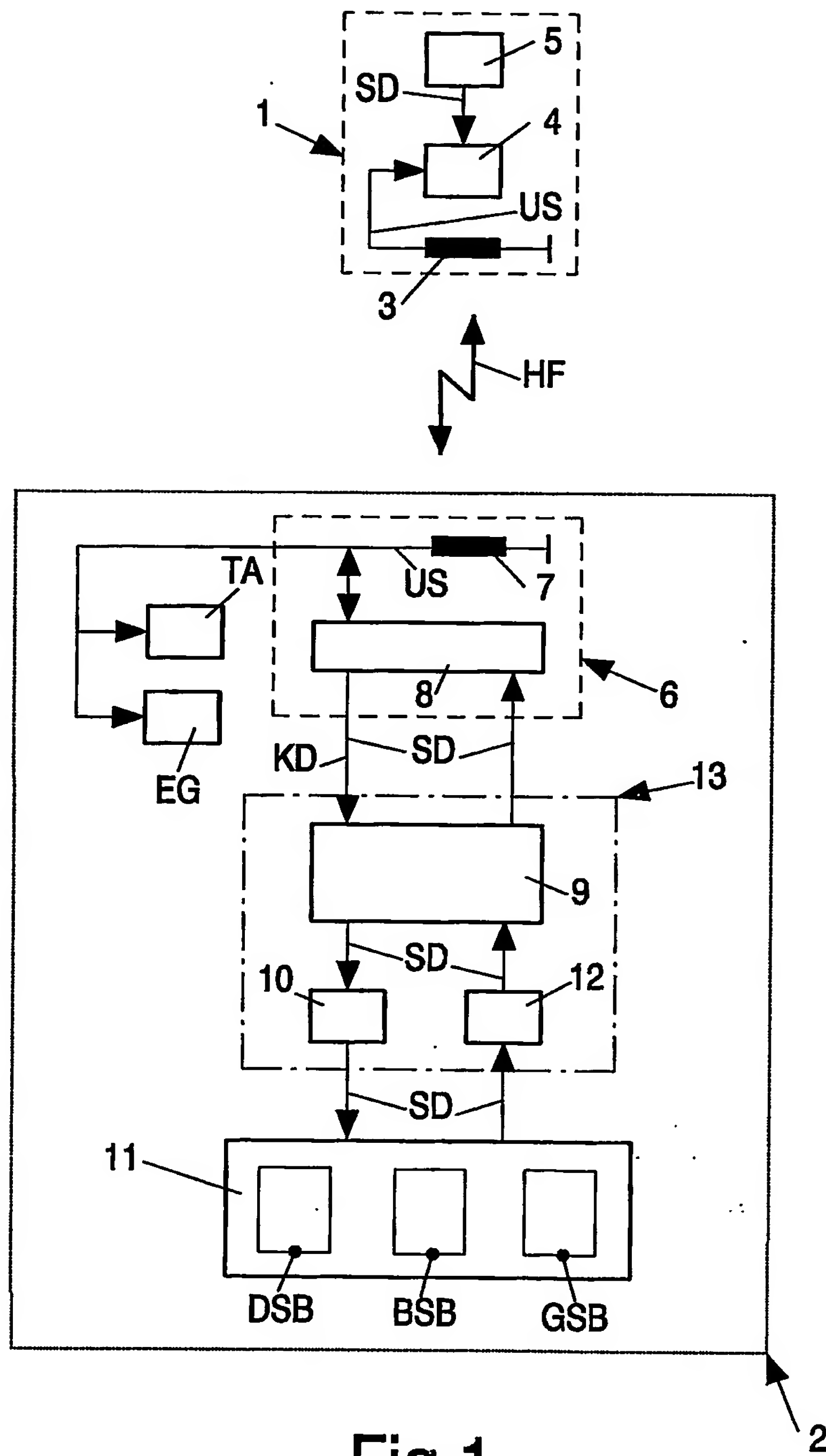
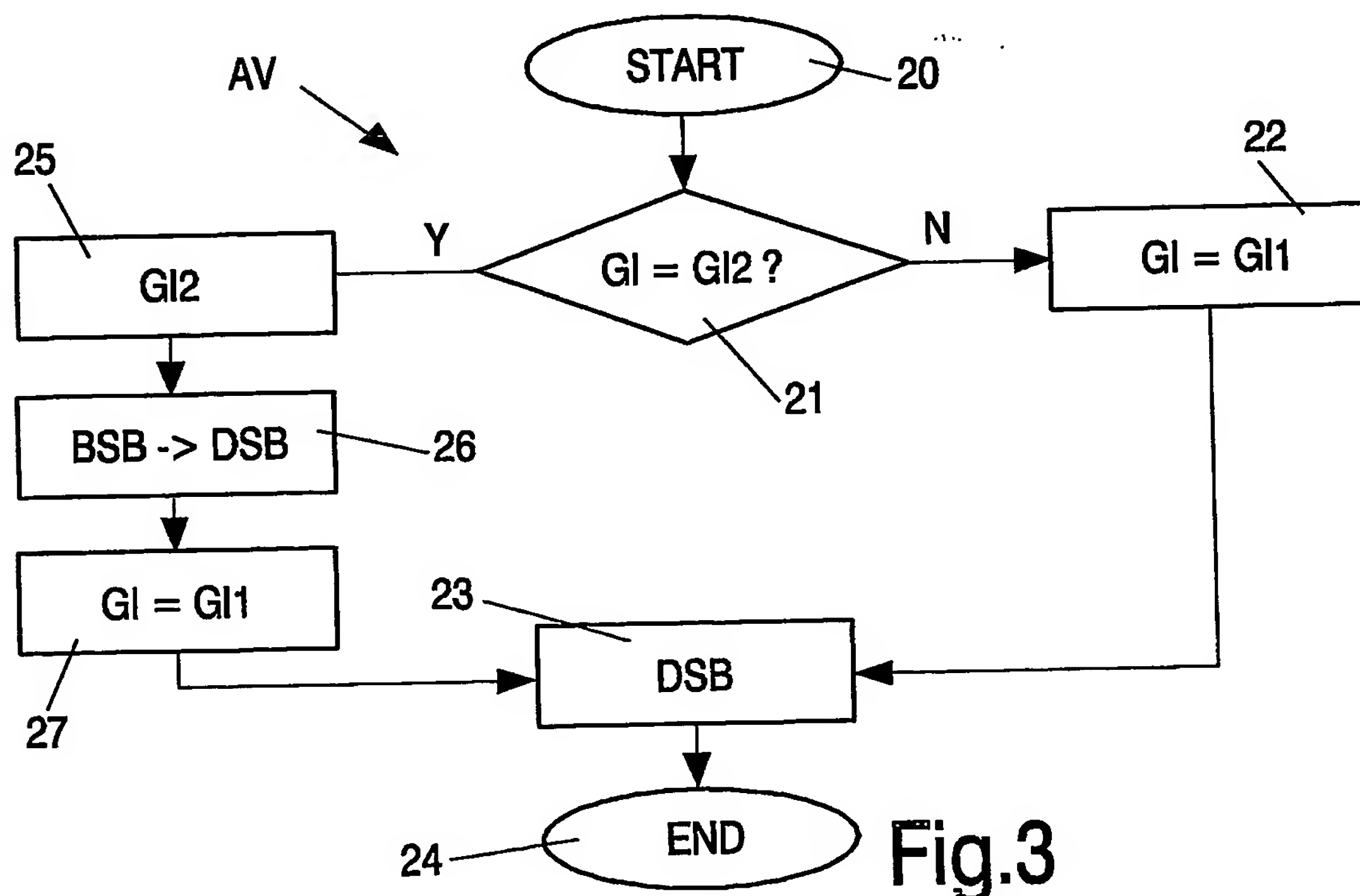
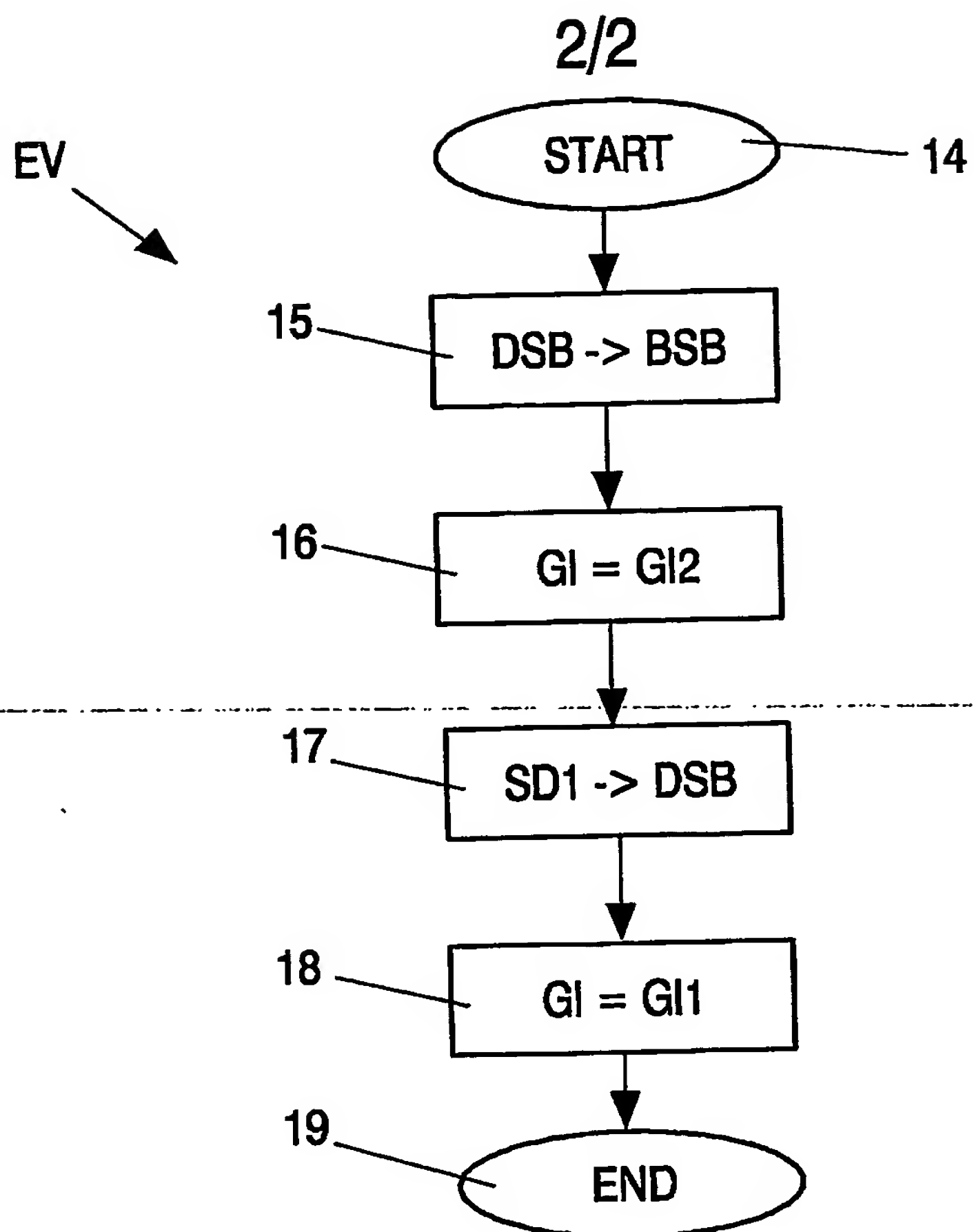


Fig.1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.